

Forschungsbericht

Altlasten als (industrie-)kulturelles Erbe?

Ein Forschungsbericht zur Aufbereitung und Kommodifizierung
radioaktiver Stoffe bei Auer in Oranienburg

VON HEIKE WEBER, ANNA-LENA SCHUBERT, CHRISTIAN KASSUNG UND ALWIN CUBASCH

Ausgangspunkt: *Toxic heritage* als interdisziplinäres Forschungsfeld

In ihrem Buch *Residues. Thinking through Chemical Environments* schlagen Soraya Boudia et al. ein Forschungsprogramm vor, das die Geschichte(n) problematischer Reste zum Ausgangspunkt für einen „residual materialism“ nimmt: Wissenschafts- und Technikforschung müsse chemische Umwelten bzw. die Produktion, Nutzung, Entsorgung und Regulierung von Stoffen neu und anders denken.¹ Denn Residuen sind nicht nur unvermeidlich. Sie sind auch persistent, kaum zu kontrollieren, und ihre problematischen Eigenschaften sind nur selten direkt wahrnehmbar. Diese Programmatik, verdichtet in der zentralen Aussage von „the past is always with us“,² lässt sich am Beispiel der nuklearen Hinterlassenschaften in der Stadt Oranienburg nördlich von Berlin exemplifizieren. Das ‚Erbe‘ geht dabei im Wesentlichen auf die Auer-Werke und deren industrielle Verwertung Seltener Erden zurück.

In einer Forschungs- und Lehrkooperation zwischen der Kulturwissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin und der Technikgeschichte der Technischen Universität Berlin gehen wir der Geschichte der Aufbereitung und der Kommodifizierung radioaktiver Stoffe bei Auer nach, um lokalen Altlasten, die in Oranienburg das frühe 20. Jahrhundert mit dem Heute unmittelbar verbinden, zu rekonstruieren und zu problematisieren. Denn das ehemalige Produktionsgelände der Auer-Werke ist einer der am stärksten radioaktiv belasteten Orte Deutschlands.³ Ab 1903 wurden dort Seltene Erden verarbeitet, darunter Thoriumoxyd für die Glühstrumpfproduktion. Mithilfe von Glühstrümpfen wurde – wie auch in anderen Großstädten – um 1900 die Effizienz der Gasbeleuchtung in der nahegelegenen Reichshauptstadt erheblich gesteigert. Im März 1945 zerstörte ein amerikanisches Flächenbombardement die Anlagen vollständig. Aus US-amerikanischer Sicht stand zu befürchten, dass Produktionsanlagen sowie Stoff- und Wissensbestände in sowjetische Hände fallen könnten. Es ist diese Bombardierung, nicht aber die

1 Soraya Boudia et al., *Residues. Thinking through Chemical Environments*, New Brunswick 2022.

2 Ebd., S. 17.

3 Hans-Rudolf Bork, *Umweltgeschichte Deutschlands*, Berlin 2020, S. 164.



Abb. 1: Auer-Gesellschaft, Werksgelände, 1928. Quelle: Regionalmuseum Oberhavel, FO1570.

länger zurückreichende Produktionsgeschichte, die im kollektiven Gedächtnis Oranienburgs verhaftet geblieben ist, denn bis heute bilden Blindgänger eine latente Gefahr. Die Auer-Werke waren in den Kriegsjahren tief in den militärisch-industriellen Komplex des NS-Regimes verwoben; in welchem Ausmaß dort militärische Kernforschung betrieben wurde, ist bis heute umstritten. Tatsächlich hatte das Werk seine eigene Produktion mit „dringenden Heereszwecken“ verkoppelt, um die Rohstoffversorgung zu sichern.⁴ Heute ist unklar, ob die lokale Strahlenbelastung eher durch die jahrzehntelange industrielle Aufbereitung von Seltenen Erden oder durch die militärische, nukleare Forschung verursacht wurden.

Es ist jedoch weniger diese – vermutlich *ex post* auch kaum mehr zu beantwortende – Frage, die im Vordergrund unserer Forschung steht. Ebenso grenzen wir uns von der spezifischen wissen(schaft)shistorischen Frage ab, welches nukleare Fachwissen das NS-Regime besaß.⁵ Vielmehr geht es uns in unserem Projekt *Filtering Oranienburg* darum, die noch heute messbaren und zugleich nahezu unsichtbar gewordenen nuklearen Hinterlassenschaften im Kontext des *residual materialism* zu erforschen. Dabei lassen wir uns von zwei weiteren Leitgedanken inspirieren: Ähnlich wie Gabriele Hecht es am Beispiel des französischen Uranabbaus in Gabun beschrieben hat, möchten wir neue Narrative innerhalb inter- und transdisziplinärer Konstellationen etablieren, um die ‚interskalaren‘ Verbindungen abbilden zu können, die sich

4 Stadtarchiv Oranienburg (SOB) Rep. 8/2786.

5 Mark Walker, *Nazi Science. Myth, Truth, and the German Atomic Bomb*, New York 1995; Rainer Karlsch, *Hitlers Bombe. Die geheime Geschichte der deutschen Kernwaffenversuche*, München 2005.

aus dem Import, der Aufbereitung und der Kommodifizierung von Seltenen Erden und nuklearen Stoffen ergaben.⁶

Zum anderen untersuchen wir die Kulturtechniken des Filterns, die in Oranienburg stattfanden und stattfinden: Das Projekt definiert Filtern als Umwelttechnik, die symbolische und materielle Umgebungen gleichermaßen differenziert und stabilisiert. In symbolischer und materieller Hinsicht vermittelt Filtern zwischen Erwünschtem und Unerwünschtem und zwischen dem, was als sicher oder gefährlich gilt. Dabei können Filter toxische Stoffe zurückhalten, kondensieren und in dann ebenfalls problematischen Filterkuchen akkumulieren. Symbolische Filtertechniken wiederum regeln, ob Residuen ignoriert oder ob sie als Teil einer Technikkultur anerkannt werden.⁷

Das Projekt verfolgt somit drei untereinander verflochtene Ebenen. Erstens untersuchen wir die lokale Persistenz von Residuen aus vergangener Produktion und den lokalen Umgang mit diesen Residuen bis in die Gegenwart.⁸ Dies schließt an die *Toxic* bzw. *Nuclear Heritage Studies* an – ein interdisziplinäres Forschungsfeld, an dem Kulturwissenschaftler*innen ebenso wie Historiker*innen, Geograf*innen oder Umweltwissenschaftler*innen beteiligt sind.⁹ Diese Studien thematisieren Fragen von Toxizität und Umweltgefährdung, Versuche der Remediation und Sanierung von belasteten Flächen und Gebäuden und argumentieren für eine Inkludierung von Altlasten im industriellen Kulturerbe.

Am Standort Oranienburg wurden ab den 1990er Jahren Flächensanierungsmaßnahmen vorgenommen. Die materiellen Überreste, ebenso wie die erhöhte Strahlung, liegen daher inzwischen unterhalb verbergender Sandschichten oder sind im Zuge dieser Maßnahmen abgetragen worden. Oranienburg ist damit, im Gegensatz zu anderen stark kontaminierten Orten, keine

- 6 Gabriele Hecht, *Interscalar Vehicles for an African Anthropocene. On Waste, Temporality, and Violence*, in: *Cultural Anthropology* 33, 2018, S. 109–141.
- 7 Dieses Theoriekonzept wurde im Rahmen des Exzellenzclusters *Matters of Activity* an der Humboldt-Universität zu Berlin entwickelt und publiziert, s. Alwin Cubasch u. Christian Kassung, *Filtern. Zur Theorie einer Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts*, Berlin 2024.
- 8 Auftakt unserer Forschungskoooperation bildete daher auch ein Projektseminar mit dem Titel *Toxic Berlin? – Spurensuche nach den Altlasten einer Region*, in dem wir zusammen mit Studierenden im Sommer 2022 die versteckten toxischen Spuren der vergangenen Industrieproduktion in der Region erkundeten. Historische Quellen und Archive wurden dabei ebenso konsultiert wie das Berliner Bodenbelastungskataster.
- 9 Linda M. Ross, *Nuclear Cultural Heritage. From Energy Past to Heritage Future*, in: *Heritage & Society* 17, 2024, S. 296–315; Bernadette Bensaude-Vincent, *Framing a Nuclear Order of Time*, in: dies., Soraya Boudia u. Kyoko Sato (Hg.), *Living in a Nuclear World. From Fukushima to Hiroshima*, London u. New York 2022, S. 261–278; Tatiana Kasperski u. Anna Storm, *Eternal Care. Nuclear Waste as Toxic Legacy and Future Fantasy*, in: *Geschichte und Gesellschaft. Zeitschrift für Historische Sozialwissenschaft* 46, 2020, S. 682–705; Elizabeth Kryder-Reid u. Sarah May (Hg.), *Toxic Heritage. Legacies, Futures, and Environmental Injustice*, London u. New York 2023; Simone M. Müller u. May-Brith Ohman Nielsen (Hg.), *Toxic Timescapes. Examining Toxicity Across Time and Space*, Athen 2022.

unbewohnbare, posthumane „anti-landscape“ im Sinne von David E. Nye.¹⁰ Vielmehr zeigt sich im Oranienburger Wechselspiel übereinanderliegender Material- und Zeitschichten die historische Komplexität, die sich aus der dynamischen Interaktion von Zerstörung, Remediationsversuchen, Erinnern, Verbergen und Vergessen ergibt und die es historiografisch produktiv zu machen gilt.¹¹ Zweitens analysieren wir daher die Entstehung und Entsorgung der Residuen am konkreten Produktionsbeispiel von Auer – es gilt also, den Produktionsstandort aus dieser neuen Warte heraus genealogisch zu verstehen.

Und drittens betten wir das Fallbeispiel in eine Stoff- und Wissensgeschichte der Aufbereitung und Kommodifizierung von Seltenen Erden ein. Der Fall Oranienburg schließt damit auch an aktuelle, insbesondere vom *new materialism* angeregte Fragestellungen der Technik- und Stoffgeschichte an. Über Jahrzehnte hinweg wurden vor Ort große Mengen an Monazitsand in aufwendigen Filterprozessen zu Halbstoffen und marktfähigen Produkten verarbeitet. Damit lässt sich am Beispiel der Auer-Werke konkret aufzeigen, dass Stoffe keine statischen oder ahistorischen Akteure sind, sondern vielmehr dynamische Elemente einer komplexen Wissensgeschichte.¹² Das Projekt folgt somit dem zentralen Argument von Sebastian Haumann et al., dass „Stoffe selbst veränderlich sind wie die Kontexte, denen sie unterliegen: vom Wandel der Begriffe, die Stoffe bezeichnen, über die soziotechnischen Zusammen-

- 10 David E. Nye, *The Anti-Landscape*, in: ders. u. Sarah S. Elkind (Hg.), *The Anti-Landscape*, Leiden 2014, S. 11–26, hier S. 13; ders., *Conflicted American Landscapes*, Cambridge MA 2021.
- 11 Sarah S. Elkind, *View from the Dump. Stige Ø and the Question of Anti-Landscapes*, in: Nye/Elkind (wie Anm. 10), S. 201–208; Heike Weber, *Zeitschichten des Technischen. Zum Momentum, Alter(n) und Verschwinden von Technik*, in: Martina Heßler u. Heike Weber (Hg.), *Provokationen der Technikgeschichte*, Paderborn 2019, S. 107–150; Heike Weber, *Zwischen Persistenz und Verschwinden. Warum Temporalitäten der Technik zum Gegenstand technik- und umwelthistorischer Forschung werden müssen*, in: Helmuth Albrecht, Michael Farrenkopf, Helmut Maier u. Torsten Meyer (Hg.), *Praktiken der Umweltpolitik und Rekultivierung*, Berlin u. Boston 2022, S. 19–42, online unter <https://doi.org/10.1515/9783110785289-002> [Stand 19.8.2024].
- 12 Aufbauend auf prominenten Vorarbeiten des *new materialism* [z. B. Jane Bennett, *Vibrant Matter. A Political Ecology of Things*, Durham NC u. London 2010; Tim Ingold, *Eine Ökologie der Materialien*, in: Kerstin Stakemeier u. Susanne Witzgall (Hg.), *Macht des Materials – Politik der Materialität*, Zürich 2014, S. 65–73; Wolfgang Schäffner, *Active Matter*, in: Marion Lauschke u. Pablo Schneider (Hg.), *23 Manifeste zu Bildakt und Verkörperung*, Berlin u. Boston 2018, S. 1–10] werden im Projekt die technischen, sozialen, ökonomischen und ökologischen Akteure der Materialflüsse u.a. im Anschluss an Theodore M. Porter, *Making Things Quantitative*, in: *Science in Context* 7, 1994, S. 389–407; Lissa L. Roberts u. Simon Werrett (Hg.), *Compound Histories. Materials, Governance, and Production, 1760–1840*, Leiden u. Boston MA 2018; Geoffrey C. Bowker u. Susan Leigh Star, *Sorting Things Out. Classification and Its Consequences*, Cambridge MA 2000; Paul N. Edwards, *Knowledge Infrastructures for the Anthropocene*, in: *The Anthropocene Review* 4, 2017, S. 34–43 untersucht.

hänge und Wertschöpfungsketten, in denen sie produziert, prozessiert oder genutzt werden, bis hin zu den Eigenaktivitäten, die Stoffe entfalten“.¹³

Im Folgenden skizzieren wir zunächst den aktuellen Forschungsstand zu den Auer-Werken, ehe wir auf die noch anstehenden Analysen zum Produktionsstandort und den dortigen Stoffflüssen eingehen; wir konzentrieren uns dabei auf den Aufschluss von Monazitsand und die Kommodifizierung von Thorium. Im zweiten Abschnitt skizzieren wir unsere ersten Ergebnisse und Forschungsthesen zu diesem stärker wissenschafts- und technikhistorisch orientierten Bereich. Im dritten Abschnitt stellen wir am Schnittpunkt von Kulturwissenschaft, Technik- und Umweltgeschichte dar, wie dieses lokale Fallbeispiel von *toxic heritage* für die Gegenwart aufgearbeitet und im Dialog mit der Gesellschaft als kulturelles ‚Erbe‘ re-definiert werden könnte.¹⁴

Forschungsstand und Quellenlage: Auer-Werke und Seltene Erden in Oranienburg

Der Name Auer-Werke verweist auf den österreichischen Chemiker Carl Auer von Welsbach, der als Erfinder des Glühstrumpfs gilt.¹⁵ Um seine Forschung zu vermarkten, nutzte er anfänglich zwei Produktionsstandorte in Österreich. 1892 gründete er mit der Deutschen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft (DEGEA) eine Niederlassung in Berlin, um gezielt für den deutschen Markt zu produzieren. Archivalien belegen, dass die Chemische Fabrik Germania GmbH spätestens ab 1903 in Oranienburg Seltenerd-Präparate herstellte und damit unter anderem die Berliner Auer-Gesellschaft belieferte, an die sie 1905 angegliedert wurde.¹⁶ Auch weitere Kleinunternehmen, die in direkter Nachbarschaft zur Germania lagen, eignete sich die Auer-Gesellschaft damals an. 1920 wurden die angegliederten Firmen vereinigt¹⁷ und in den Folgejahren die Produktionseinrichtungen stetig erweitert, woraus die beiden großen Werksflächen jenseits und diesseits der Lehnitzstraße hervorgingen.

Damit sind die Eckpunkte einer Rahmenerzählung mit wirtschaftshistorischem Fokus markiert, die v. a. von Hans Lembke aufgearbeitet wurden.¹⁸ Vorangegangene Publikationen gingen wiederum hauptsächlich akteurszentriert vor und stellten Carl Auer von Welsbach als Forscher und Erfinder in den Mittelpunkt ihrer Erzählungen.¹⁹ *Filtering Oranienburg* strebt an, dieses

13 Sebastian Haumann, Eva-Maria Roelevink, Nora Thorade u. Christian Zumbrägel (Hg.), Perspektiven auf Stoffgeschichte. Materialität, Praktiken, Wissen, Bielefeld 2023, S. 12.

14 Sacha Bourgeois-Gironde, Wie uns das Recht die Natur näherbringt, Berlin 2023, S. 63.

15 Richard C. Böhm, Die Verwendung der seltenen Erden. Eine kritische Übersicht, Leipzig 1913, S. 84.

16 Berlin-Brandenburgisches Wirtschaftsarchiv (BBWA) U 3/31/11, S. 10.

17 BBWA U 3/31/11, S. 12.

18 Hans H. Lembke, Leopold Koppel. Investor und Wissenschaftsmäzen. Einfluss und Macht eines Financiers im Hintergrund (1854–1933), Wiesbaden 2020.

19 Jüngst hierzu etwa Hermann Hunger (Hg.), Carl Freiherr Auer von Welsbach (1858–1929). Symposium anlässlich des 150. Geburtstages, Wien 4.6.2008, Bd. 62, Wien 2011; Georg

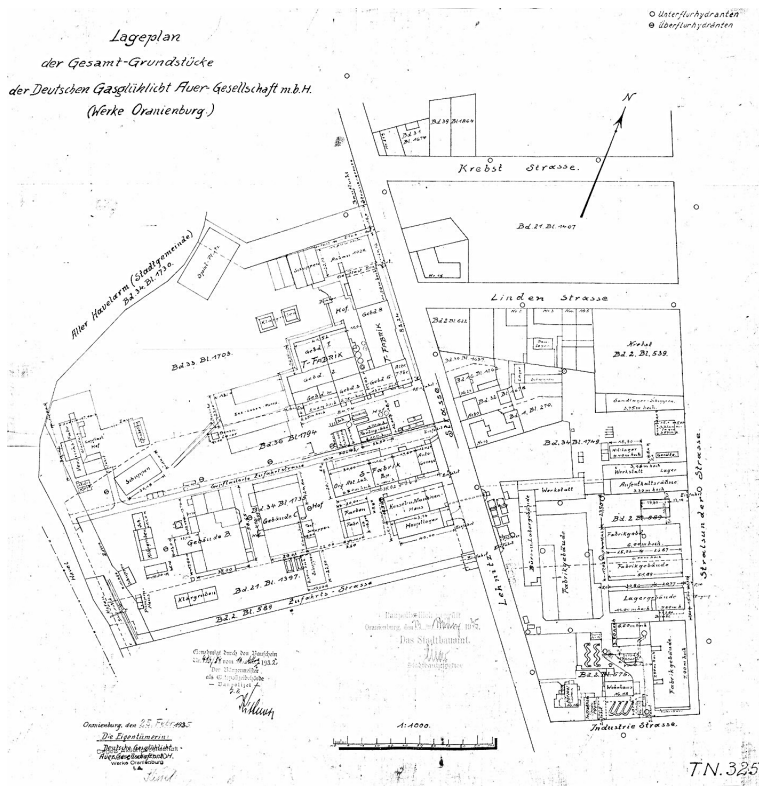


Abb. 2: Lageplan der Auerwerke, 25.2.1935. Quelle: SOB, Stadtarchiv Oranienburg, Rep. 8/2790

lineare Firmennarrativ in das raumzeitlich ausdifferenzierte Stoffnetzwerk zu entfalten, in welchem Auer und seine Unternehmen agierten.

Die Auer-Werke werden in der technik- und wissenschaftshistorischen Literatur immer wieder gestreift, etwa wenn es um die Massenproduktion von Gasglühstrümpfen²⁰ oder von Leuchtfarben geht;²¹ hierzu wurden Monazitsand aus Übersee bzw. Radium aus Joachimsthaler Uranerz genutzt. Auch wurden

Steinhauser, Gerd Löffler u. Roland Adunka, Eine unentdeckte Entdeckung?, in: Nachrichten aus der Chemie 62, 2014, S. 1073–1076; Georg Steinhauser, Roland Adunka, Dieter Hainz, Gerd Löffler u. Andreas Musilek, New Forensic Insight into Carl Auer von Welsbach's 1910 Observation of Induced Radioactivity. Theoretical, Experimental and Historical Approaches, in: Interdisciplinary Science Reviews 41, 2016, S. 297–318; Roland Adunka u. Mary Virginia Orna, Carl Auer von Welsbach. Chemist, Inventor, Entrepreneur, Cham 2018; Gerd Löffler, Carl Auer von Welsbach (1858–1929). A Famous Austrian Chemist Whose Services Have Been Forgotten for Modern Physics, in: Substantia 3, 2019, S. 91–107.

20 Luitgard Marschall u. Heike Holdinghausen, Seltene Erden. Umkämpfte Rohstoffe des Hightech-Zeitalters, München 2017.

21 Rainer Karlsch u. Heiko Petermann (Hg.), Für und Wider „Hitlers Bombe“. Studien zur Atomforschung in Deutschland, Bd. 29, Münster 2007.

Gasmasken und andere Schutzprodukte gefertigt.²² In den Forschungslaboren der Werke entstand wichtiges radiologisches Wissen;²³ unter anderem war hier Nikolaus Riehl tätig, der 1945 Teil des sowjetischen Atomforschungsprogramms wurde.²⁴

Die Aufschließung von Seltenen Erden ist für das frühe 20. Jahrhundert kaum erforscht. Lediglich die Nutzung von – leicht radioaktivem – Thorium für Gasglühlichtstrümpfe wurde beschrieben.²⁵ Soraya Boudia hat für eine Anlage in La Rochelle, die später von Rhône Poulenc übernommen wurde (heute: Solvay), gezeigt, dass dort seit ca. 1950 Seltene Erden verarbeitet wurden; die damit einhergehenden Abfälle wurden bis 1974 im Meer entsorgt.²⁶

Während der *radium craze* der Zwischenkriegszeit ein bekannter Topos ist – die ‚strahlenden‘ Konsumangebote reichten vom Radonbad hin zu Kosmetika –, wurden die dahinterliegenden Stoffströme und Produktionsanlagen kaum näher untersucht. Maria Rentetzi hat kürzlich gezeigt, wie industrielle Forschung und Kommodifizierung zusammenwirkten, um die Gesellschaft mit solchen Produkten und damit auch mit Radioaktivität vertraut zu machen.²⁷ Sie lässt die Frage der Residuen außen vor, verweist aber auf den Fall der Wiederverwertung von Abprodukten in Form von Düngemitteln. Lembke erwähnt die diversen Produkte, die Auer bereits ab den 1910er Jahren für die Alpha-Strahlung des 1900 entdeckten Thorium X entwickelte und anbot, darunter z.B. „Injektionen gegen Leukämie, Salben und Lösungen bei Hautkrankheiten, Trinkkuren“ und ab den 1920er Jahren diverse, in der Zahnhygiene genutzte Doramad-Präparate.²⁸ Die Doramad-Zahncreme avancierte nach dem Ersten Weltkrieg im allgemeinen „Radioaktivitätsrausch“²⁹ zu einem Hauptprodukt der Auer-Werke, während die Glühstrumpfproduktion zunehmend an Bedeutung verlor.

Auf der Quellenebene konsultieren wir im Projekt einerseits aktuellere Unterlagen zu Kontamination und Sanierung des Standorts in lokalen und Umweltbehörden bzw. zivilgesellschaftlichen Umweltverbänden. Um die Stoffflüsse und Stofftransformationen und die damit verbundenen Filterpro-

22 Florian Schmaltz, *Kampfstoff-Forschung im Nationalsozialismus. Zur Kooperation von Kaiser-Wilhelm-Instituten, Militär und Industrie*, Göttingen 2005.

23 Lembke (wie Anm. 18); Alexander von Schwerin, *Prekäre Stoffe. Radiumökonomie, Risikoepesteme und die Etablierung der Radioindikatortechnik in der Zeit des Nationalsozialismus*, in: NTM 17, 2009, S. 5–33; Schmaltz (wie Anm. 22).

24 Karlsch (wie Anm. 5), S. 54.

25 Marshall/Holdinghausen (wie Anm. 20).

26 Soraya Boudia, *Quand une crise en cache une autre. La „crise des terres rares“ entre géopolitique, finance et dégâts environnementaux*, in: *Critique internationale* 85, Nr. 4, 2019, S. 85–103; Boudia et al. (wie Anm. 1), S. 72–79.

27 Maria Rentetzi, *Seduced by Radium. How Industry Transformed Science in the American Marketplace*, Pittsburgh PA 2022.

28 Lembke (wie Anm. 18), S. 536.

29 Lutz Seiler, *Das Radiumohr – eine Geschichte der Geringsten*, in: *Süddeutsche Zeitung* vom 4.11.2023.

zesse nachvollziehen zu können, sind Archivalien wie Unternehmensakten und Baupläne einschlägig. Jedoch wurden bei der Bombardierung des Firmengeländes in Oranienburg und der Zerstörung des Verwaltungsgebäudes im Berliner Stadtteil Moabit sämtliche Akten einschließlich des eigenen Archivs und Museums vernichtet.³⁰ Die konkreten Produktionsabläufe und die damit einhergehenden Stoff- und Abfallströme lassen sich insofern nur eingeschränkt rekonstruieren. Die zentrale methodische Herausforderung des Projekts besteht somit darin, Quellenmaterial aus Parallelüberlieferungen sowie aus der zeitgenössischen Fachliteratur zu heben, das entsprechende Analogieschlüsse ermöglicht. So wurden und werden die Unterlagen in den Stadt-, Landes- und Bundesarchiven sowie kleinere Bestände der Auer-Werke im Berlin-Brandenburgischen Wirtschaftsarchiv (BBWA) gesichtet. Dabei stellte sich schnell heraus, dass die vorhandenen Akten nur ausschnittshafte Einblicke und keine Gesamtschau auf die Vorgänge im und um das Werk herum erlauben. Daher planen wir im nächsten Schritt, Fachzeitschriften und Fachliteratur hinzuzuziehen. Denn fachspezifische Blätter im Bereich von Medizin, Chemie und Mineralogie ebenso wie Branchenblätter reagierten unmittelbar auf die rapide Ausdifferenzierung des Stoffwissens in den Jahrzehnten um 1900. Das österreichische Produktionswerk, das Auer seit 1887 in Atzgersdorf bei Wien betrieb, ist in den Archivbeständen des Technischen Museums Wien dokumentiert. Die dortigen Archivalien enthalten jedoch keinerlei Hinweise auf den konkreten Fabrikalltag, sodass sich keine unmittelbaren Rückschlüsse auf die Schwesterwerke ziehen lassen. Für Atzgersdorf sind immerhin die toxischen Hinterlassenschaften im österreichischen Umweltkataster verzeichnet – und im Gegensatz zu den deutschen Altlastenkatastern sind dessen Daten öffentlich zugänglich.³¹

Auf dieser Grundlage wird das Projekt in Folgepublikationen die Aufbereitung und Kommodifizierung von radioaktiven Stoffen am Standort Oranienburg nachvollziehen. Fest steht bereits jetzt, dass Epistemologie und Kommodifizierung eng miteinander verwoben waren und durch unterschiedliche Akteure gesteuert wurden. Toxikologisches Umweltwissen entstand innerhalb dieses Stoff- und Wissensnetzwerks sukzessive, d.h. es kann in seinem Übergang zum formalisierten und institutionalisierten Wissen beobachtet werden. Obgleich die Archivalien nur ausschnittshafte Einblicke in die Stoffflüsse gewähren, belegen sie doch eindeutig die enormen Mengen an Monazitsand, die aus verschiedenen Abbaugebieten weltweit über Jahrzehnte hinweg via Hamburg nach Oranienburg verschifft und vor Ort in Schuppen oder unter freiem Himmel gelagert wurden.³² Gleichzeitig finden sich zahl-

30 BBWA U 3/31/17, 1–3.

31 Altlast W 31, s. <https://www.altlasten.gv.at/atlas/verzeichnis/Wien/Wien-W31.html> [Stand 22.8.2024].

32 Noch unter der Firma Germania gab es 1915 bereits drei Schuppen mit insgesamt rund 200 qm Lagerfläche, SOB Rep. 8/2781; im Luftbild von 1928 lassen sich umfassende Sandlagerflächen in Flussnähe erkennen, BBWA U 3/31/F/16, S. 6; zur Frage der Verarbeitung

reiche Hinweise auf die Auswirkungen der Produktion auf die Umgebung und die Angestellten. Anhand der Quellen können beispielsweise Auseinandersetzungen zwischen der Auer-Gesellschaft und den Behörden über stark säurehaltige Produktionsabwässer konkret nachvollzogen werden.³³ Ebenso belegen die Akten Untersuchungen mitunter tödlicher Erkrankungen unter Beschäftigten in den 1920er und 1930er Jahren und die Einführung von Schutzmaßnahmen, wie etwa verkürzte Arbeitszeiten, Schutzkleidung oder das Arbeiten unter Luftabzügen.³⁴

Ergebnisse und Thesen: Kommodifizierung von Radioaktivität

In Deutschland wurden in den Jahren vor dem Ersten Weltkrieg jährlich 150 Millionen Glühkörper hergestellt, etwa ein Drittel davon in den Auer-Werken.³⁵ Für die Imprägnierung der aus Baumwolle hergestellten Glühstrümpfe mit salpetersaurem Thorium bzw. Cerium wurde zunächst vergleichsweise teures Thorit aus norwegischem Bergbau verwendet. Mit der Entdeckung großer Monazitsandvorkommen in Brasilien bzw. Indien war ein deutlich günstigeres Rohmaterial erhältlich. Monazitsand ist ein Phosphat von Ceriterden, das etwa 5 % Thoriumoxyd enthält. Dieses wurde mittels fraktionierter Kristallisation konzentriert. Das Trennungsverfahren basiert auf sehr geringen Löslichkeitsunterschieden von Salzen in Wasser. Der jährliche Weltbedarf an Monazitsand betrug vor dem Ersten Weltkrieg etwa 3.000 Tonnen, je zur Hälfte gedeckt aus Brasilien und Indien.³⁶ Der Auer-Konzern wiederum stellte vor 1914 pro Jahr 100 Tonnen Thorinitrat her.³⁷ Die Filterverfahren zum weiteren Aufschluss des Monazitsandes waren extrem aufwendig: Es wurden beispielsweise hunderte Teilkristallisationen benötigt, um wenige Milligramm Mesothor aus einer Tonne Ausgangsstoff zu gewinnen.³⁸ Die damit verbundenen hohen Kosten bedingten ihrerseits eine möglichst intensive Kommodifizierung des Monazitsandes, wobei Krusch grundsätzlich fünf Produktionszweige unterschied: „1. Thoriumoxyd, seine Salze usw., 2. radioaktive Zerfallsprodukte des Thoriums, Mesothor, Radiothor, Thorium X usw., 3. Ceriterden, Cersalze, Auermetall usw., 4. Helium und 5. phosphorsaure Salze.“³⁹

von Monazitsand im Oranienburger Werk entsteht soeben folgende MA-Arbeit an der TU Berlin: Matthias Budde, Auergesellschaft, Produktionsstandort Oranienburg bis 1945. MA-Arbeit, TU Berlin 2024.

33 Bundesarchiv (BArch) R 154/10483; Brandenburgisches Landeshauptarchiv (BLHA) Rep. 31A/694; BLHA Rep. 31A/698.

34 BLHA Rep. 43/129.

35 Böhm (wie Anm. 15), S. 102.

36 Paul Krusch, Molybdän, Monazit, Mesothorium, Bd. 2 (Die Metallischen Rohstoffe, ihre Lagerungsverhältnisse und wirtschaftliche Bedeutung), Stuttgart 1938, S. 85.

37 Böhm (wie Anm. 15), S. 103.

38 Krusch (wie Anm. 36), S. 86.

39 Ebd., S. 82.

Nachdem die reine Glühstrumpfproduktion nicht mehr ausreichend Gewinn erbrachte und der Preis von Thornitrat drastisch gesunken war, entstanden Sekundärprodukte, deren gesellschaftlicher Bedarf ebenfalls erst identifiziert bzw. generiert werden musste.⁴⁰ Laut Böhm waren die seltenen Erden

„ein gutes Beispiel dafür, dass sämtliche Industrien infolge wachsender Konkurrenz bestrebt sind, durch die Mitarbeit der Wissenschaft für alle anfangs scheinbar nutzlosen und lästigen Nebenprodukte bzw. Abfälle eine möglichst nutzbringende Verwendung zu finden, um die Ökonomie ihrer Betriebe zu verbessern.“⁴¹

Optimistisch verkündete er, man werde bestimmt „für die eine oder die andere Ceriterde noch Verwendungszwecke ausfindig machen, welche den verhältnismäßig kostspieligen Trennungsmethoden entsprechen.“⁴² Das Konzept, Abprodukte soweit wie irgend möglich in Form von neuen Produkten zu kommerzialisieren, war um 1900 gängig.⁴³ Im Falle von Seltenen Erden war dieses Vorgehen jedoch mit teils ignorierten, teils noch unbekannten Folgen für die Gesundheit der Arbeiter*innen und Konsument*innen sowie für die Umwelt verbunden.



Abb. 3: Auer-Gesellschaft, Monazitsandverarbeitung. Quelle: Technisches Museum Wien Archiv (TWA) NL-002/1

40 Rentetzi (wie Anm. 27), S. 6.

41 Böhm (wie Anm. 15), S. 86.

42 Ebd.

43 Chad Denton u. Heike Weber, Rethinking Waste within Business History. A transnational perspective on waste recycling in World War II, in: Business History 64, 2021, S. 855–881; Heike Weber, Beyond Innovation and Use, or Why We Must Follow Technologies through Time, in: Histories 4, 2024, S. 51–61.

In Unternehmensbroschüren findet sich bezeichnenderweise eine verdichtete Darstellung dieses Produktionswissens und seiner Stoffketten in mehreren Varianten. Die „Doramad“-Werbung in Abbildung 3 beispielsweise lässt verschiedene Materialien und Produkte baumartig aus einer Aufschüttung Monazitsand herauswachsen. Man erkennt die zuvor genannten fünf Hauptstämme wieder, die sich in die unterschiedlichen Produktionszweige verästeln und teilweise auch wieder zusammentreffen. Auf der untersten Ebene entstehen zunächst Helium, Erden, Salze sowie Thoriumoxyd bzw. radioaktive Zerfallsprodukte von Thorium. Auf einer mittleren Ebene entstehen weiter verarbeitete Stoffe wie Cernitrat oder Mesothor, bei denen auch mögliche Anwendungen wie Blitzlichter oder selbstleuchtende Farben genannt werden. Auf der obersten Ebene sind die Stoffe vollends im Alltag angekommen: Feuerzeuge, Zahnpasta oder eben Glühstrümpfe sind Gegenstände des täglichen Gebrauchs, die auf dem einen oder anderen Weg aus dem unscheinbaren Sandboden hervorgegangen sind.

Anders formuliert: Innerhalb der Kommodifizierungsstrategie der Auer-Werke bildeten die radioaktiven Zerfallsprodukte des Thoriums einen eigenen Produktionszweig. Die „Doramad“-Produktion ist damit ein prägnantes Beispiel für die vielschichtige Kommodifizierung von Radioaktivität und die zeitgleich stattfindende Transformation medialen (Nicht-)Wissens in ein für Konsument*innen attraktives ‚knowledge package‘.⁴⁴ Diese Grafik konzentriert die komplexen Infrastrukturen der industriellen Moderne in werbewirksamer und zugleich quasi-natürlicher Form. *Filtering Oranienburg* setzt an, dieses rhetorisch wie strategisch aufschlussreiche Bildmaterial anhand folgender Fragen zu entfalten: Welche Stoffketten, welche Formen von Umweltlichkeit, welche Infrastrukturen und vor allem welches Stoffwissen waren notwendig, um jene Kommodifizierung der Alltagsdinge zu erreichen, die Auer zu einem der erfolgreichsten Industrieunternehmen seiner Zeit werden ließ? Welches Wissen um Toxizität wurde dabei erzeugt, aber möglicherweise auch (bewusst) zurückgehalten?

Welche Produkte die Auer-Gesellschaft entwickelt, produziert und vermarktet hat, lässt sich nicht vollständig aus ökonomischen Motivationen heraus erklären, die auf die komplexen und dynamischen Strukturen der frühen Hochmoderne zurückverweisen.⁴⁵ Neben der Beleuchtung der Metropolen spielt beispielsweise auch die Hygienebewegung eine Rolle. Ebenso entwickelte sich die Produktion in enger Wechselwirkung mit dem Ersten Weltkrieg⁴⁶ und schließlich dem NS-Regime – 1941 wurde das Werk als nationalsozialistischer Musterbetrieb ausgezeichnet.⁴⁷ Auer nutzte nun auch die ‚Ressourcen‘ des

44 Rentetzi (wie Anm. 27), S. 15.

45 Ulrich Herbert, *Europe in High Modernity. Reflections on a Theory of the 20th Century*, in: *Journal of Modern European History* 5, 2007, S. 5–21; Thomas Hänsenroth, *Technischer Fortschritt als Heilsversprechen und seine selbstlosen Bürgen. Zur Konstituierung einer Pathosformel der technokratischen Hochmoderne*, in: Hans Vorländer (Hg.), *Transzendenz und die Konstitution von Ordnungen*, Berlin 2013, S. 267–288.

46 BBWA U 3/31/11, S. 17f.

47 BArch R13-XIV-27.

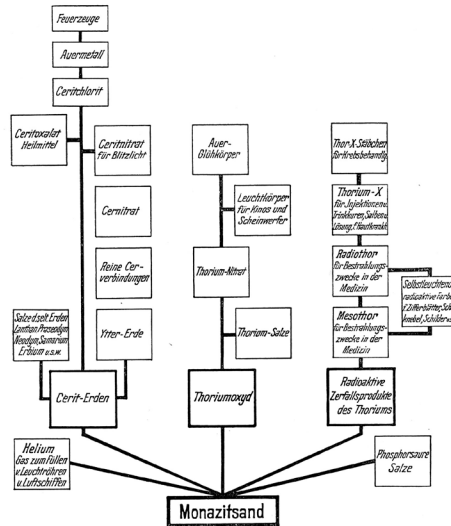


Abb. 4: Auer-Gesellschaft, Monazitsandprodukte. Quelle: Paul Krusch, Molybdän, Monazit, Mesothorium, Bd. 2, Stuttgart 1938, Fig. 8, S. 81

nahegelegenen KZ-Außenlagern.⁴⁸ Inwieweit die Zwangsarbeiter*innen direkt in radioaktiv belastete Produktions- und Forschungstätigkeiten gezwungen wurden, konnte bislang anhand der vorhandenen Quellen nicht geklärt werden.

Ausblick: Toxic Cultural Heritage erfahrbar machen

Nach der Bombardierung wurde auf dem Areal nicht mehr produziert. Im Forschungsprojekt interessiert uns deshalb auch der aktuelle Umgang mit den vorhandenen, aber unsichtbar gewordenen Altlasten. Es gilt, Technik über die Zeit und über die Zeitphase von Innovation, Produktion und Nutzung hinweg zu verfolgen und Fragen von industriellen Altlasten bzw. Hinterlassenschaften, von Sanierung und Nachsorge zu thematisieren.⁴⁹ Die zentrale Zäsur dieses Projektteils stellt die deutsche Wiedervereinigung dar. Nach dem Ende der DDR wurden aufwendige Sanierungsmaßnahmen eingeleitet, die auf erstmaligen Erhebungen der Strahlungswerte basierten.⁵⁰ Es stellt sich die Frage, wie die gegenwärtige Gesellschaft, insbesondere auch die lokale Kommune, mit solchen „toxic commons“⁵¹ umgeht.⁵² Und inwiefern könnten

48 Etwa BBWA U 3/31/66.

49 Weber (wie Anm. 43).

50 Siehe beispielhaft die Messflüge des Bundesamts für Strahlenschutz 2018: <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/notfallschutz/ueben/luft/ergebnisse/2018-messuebung.html> [Stand: 7.3.2024].

51 Simone M. Müller, *Toxic Commons. Toxic Global Inequality in the Age of the Anthropocene*, in: *Environmental History* 26, 2021, S. 444–450.

52 Kryder-Reid/May (wie Anm. 9); so beispielsweise jüngst in der Kleinen Anfrage 3304 von Nicole Walter-Mundt (CDU) zu „Bodenkontamination und Altlastenbelastung in Oranienburg“, s. <https://www.parlamentsdokumentation.brandenburg.de/starweb/LBB/>

rungsstrategien. Ein erster App-Prototyp in Kooperation mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin und dem Regionalmuseum Oberhavel kombiniert als Filtermedium historische Karten, Gebäudepläne, Textquellen, Strahlungsmessungen und die Verteilung von Blindgängern über einer aktuellen Karte, so dass Nutzer*innen ihren Standort auf ihrem Smartphone nicht nur im historischen, sondern auch im residualen Raster der Stadt verorten können. Wie die Luftaufnahme vom 15. April 1945 in Abb. 6 zeigt, führte die Bombardierung zu einer vollständigen Dissemination: Material, Roh- und Schadstoffe wurden über das gesamte Gelände der ehemaligen Auer-Werke verteilt, topografische Differenzen ausgelöscht und damit auch die historischen Schichtungen eingeebnet.

Eine Navigation des Ortes in allen seinen materiellen wie historischen Dimensionen wieder zu ermöglichen, ist Ziel der App-Entwicklung. Eine zukünftige Iteration des Interfaces wird idealerweise Nutzer*innen die Möglichkeit bieten, ihre eigenen historischen Materialien und Fotos in ein dynamisches Archiv Oranienburgs hochladen zu können. Dieses Archiv wird Geodaten mit Messwerten, historischen Objekten und Dokumenten verknüpfen und so eine vielschichtige und interaktive Erinnerungslandschaft erzeugen. Crowd-basiert und partizipativ ergeben sich dadurch neue Einblicke in die Geschichte des Ortes und möglicherweise neue Fragestellungen, die ihrerseits historiografisch



Abb. 6: Bombardierung von Oranienburg, Aufnahme 15. April 1945, mit eingepasstem Lageplan der Auer-Werke von 1940. Quelle: Landesbetrieb Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, Registernr. 1945170, Bildnr. 3184.

produktiv gemacht werden können. Insbesondere die Verknüpfung historischer Dokumente und Artefakte mit aktuellen eigenen und älteren offiziellen Messdaten eröffnet im Kontext des *residual materialism* Perspektiven im Sinne einer *citizen* oder *community science*, die sich auch auf andere Orte übertragen lassen.

Mithilfe der von Safecast für Fukushima entwickelten Toolbox für Strahlungswerte soll in einem nächsten Schritt ein aktuelles Messbild von Oranienburg erstellt und mit historischem Kartenmaterial und älteren Messreihen verglichen werden. Ein gutes Beispiel für die Möglichkeiten und Herausforderungen dieser Herangehensweise ist die Berliner Victoriastadt nördlich der Rummelsburger Bucht. Hier ergaben per Fahrrad im Jahr 2020 vorgenommene Safecast-Messungen des Prager Strahlenschutzinstituts erhöhte Strahlungswerte im Bereich der Kaskelstraße.⁵⁶ Damit ist ein interessanter Befund markiert, mehr aber zunächst auch nicht. Die historischen Ursachen für diese Messwerte liegen im Dunkeln und werden aus dem bloßen Über-einanderlegen von Strahlungsdaten und Geoinformationen nicht ersichtlich. Erst über eine weitergehende archivalische Auseinandersetzung mit möglichen historischen Ursachen erhalten diese Messwerte eine Bedeutung. Ein inter-aktives, dynamisches Archiv, in dem die verschiedenen Ebenen materieller Residuen, historischer Artefakte und Archivalien synthetisch gefiltert werden, kann in diesem Sinne als epistemisches Werkzeug helfen, sich innerhalb einer global ständig wachsenden Anzahl belasteter Landschaften zu orientieren.⁵⁷

*Die Autor*innen danken für die Unterstützung des Exzellenzcluster „Matters of Activity. Image Space Material“, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder - EXC 2025 - 390648296.*

Anschriften der Verfasser*innen

Alwin J. Cubasch, Christian Kassung und Anna-Lena Schubert,
Cluster of Excellence, „Matters of Activity“, Humboldt-Universität zu Berlin,
Sophienstr. 22a, 10178 Berlin
E-Mail: alwin.cubasch@hu-berlin.de, ckassung@culture.hu-berlin.de, anna-lena.schubert@hu-berlin.de

Heike Weber, TU Berlin, Institut für Philosophie, Literatur, Wissenschafts- und Technikgeschichte, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin, E-Mail: h.weber@tu-berlin.de



© Alwin C. Cubasch, Christian Kassung, Anna-Lena Schubert u. Heike Weber

⁵⁶ Siehe Safecast Mess-ID, <https://map.safecast.org/?y=52.50312&x=13.4756> [Stand: 22.8.2024]; National Radiation Protection Institute, Prag, Tschechien.

⁵⁷ Anna Tsing et al. (Hg.), *Arts of Living on a Damaged Planet. Ghosts and Monsters of the Anthropocene*, University of Minnesota Press 2017.

